

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

KOA 242 - Kimia Organik I

KOI 241 - Kimia Organik I

Masa : (3 jam)

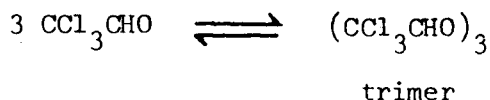
Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (10 muka surat + 2 lampiran).

1. (a) Trikloroasetaldehid dilaporkan menghasilkan dua isomer trimer (A dan B) seperti yang ditunjukkan di bawah:



Tentukan struktur A dan B dari spektrum proton NMR di bawah:

A : Satu Singlet pada δ 4.28 ppm

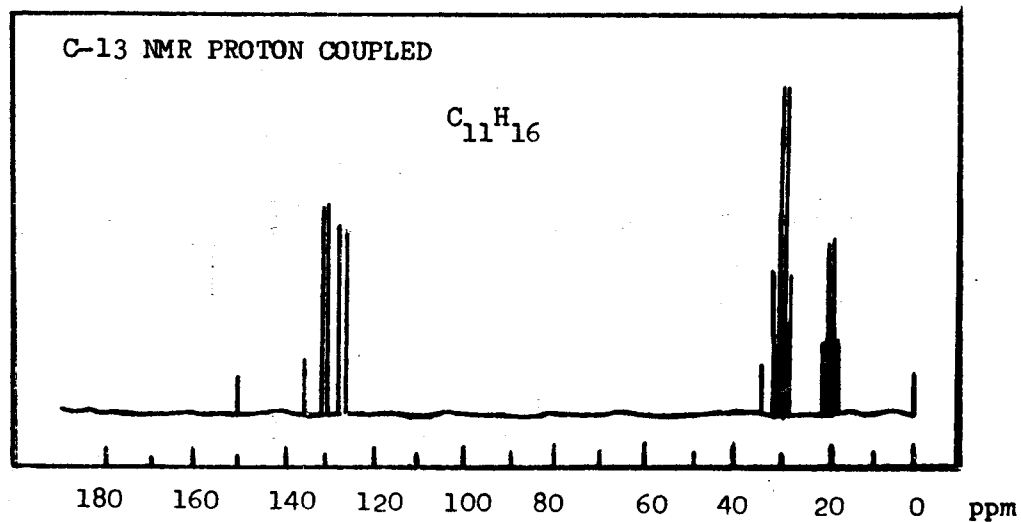
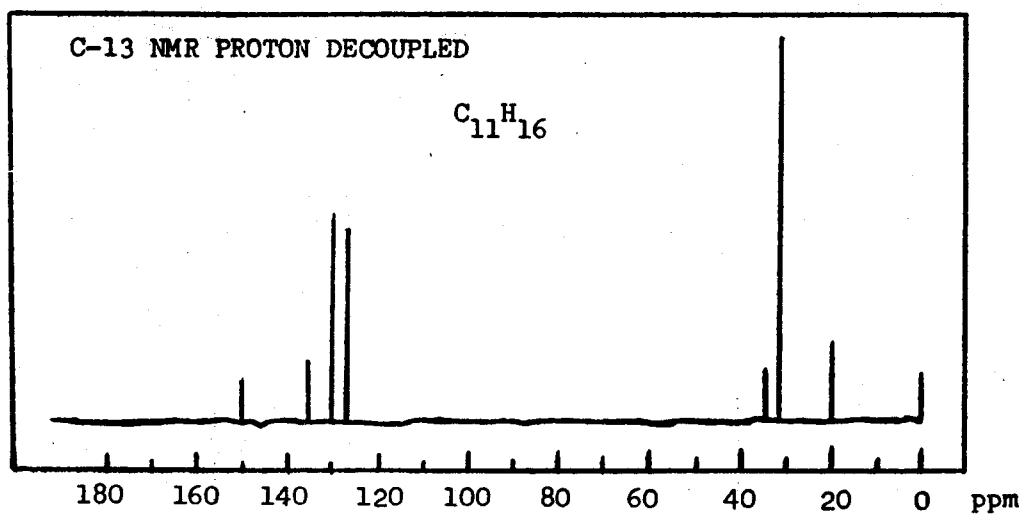
B : Dua Singlet pada δ 4.63 dan 5.50 ppm

dengan nisbah proton 2:1

(10 markah)

...2/-

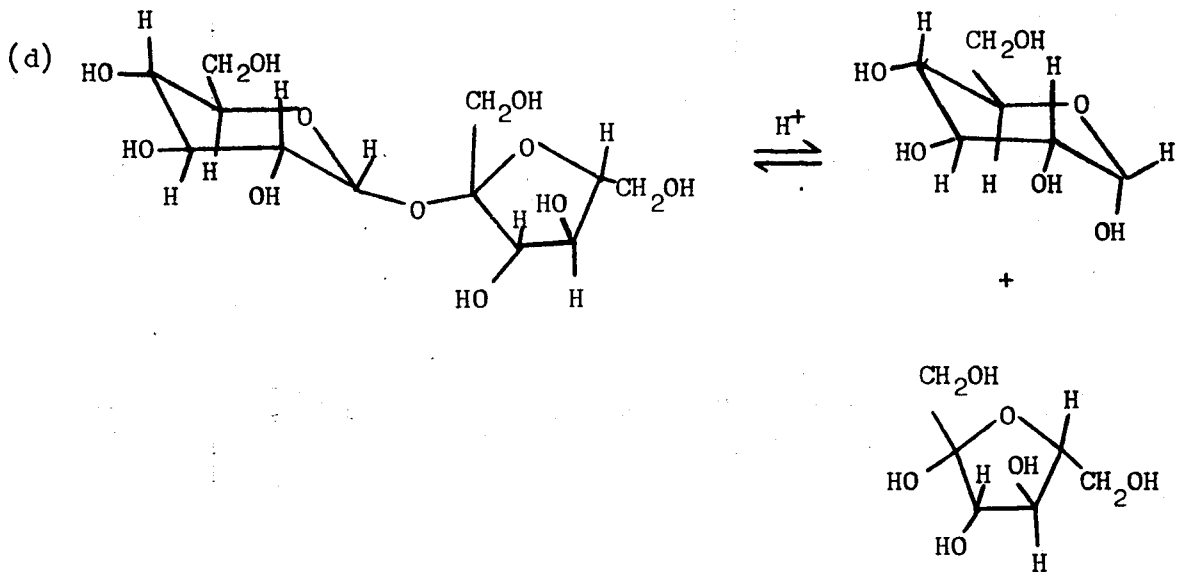
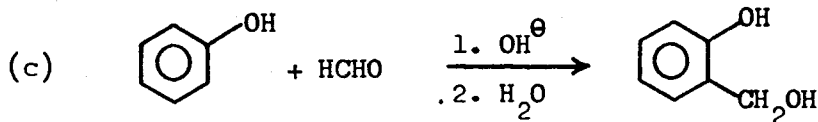
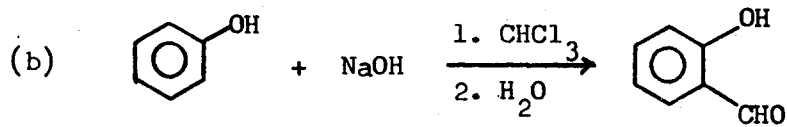
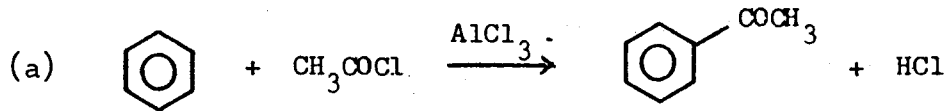
- (b) Tentukan struktur untuk sebatian $C(C_{11}H_{16})$ dari spektrum C-13 NMR proton-decoupled dan proton-couplednya.



(10 markah)

...3/-

2. Berikan satu mekanisme untuk tiap-tiap satu tindak balas berikut:



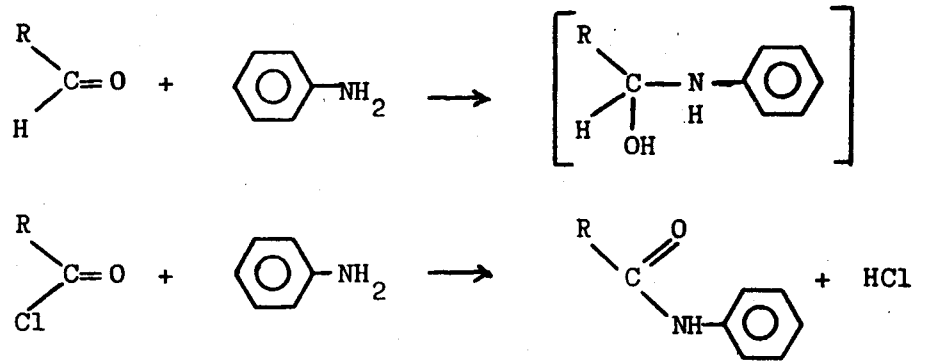
(20 markah)

3. (a) Terangkan perbezaan nilai λ_{maks} untuk sebatian berikut:

	λ_{maks} (nm)
C_6H_6	203 , 254
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	230 , 286
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$	203 , 254

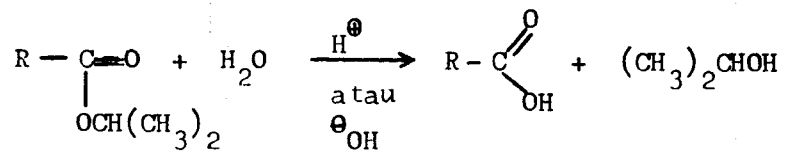
(4 markah)

- (b) Terangkan mengapa aldehid mengalami tindak balas penambahan nukleofilik; manakala asid klorida mengalami tindak balas pertukargantian nukleofilik seperti yang ditunjukkan di bawah.



(8 markah)

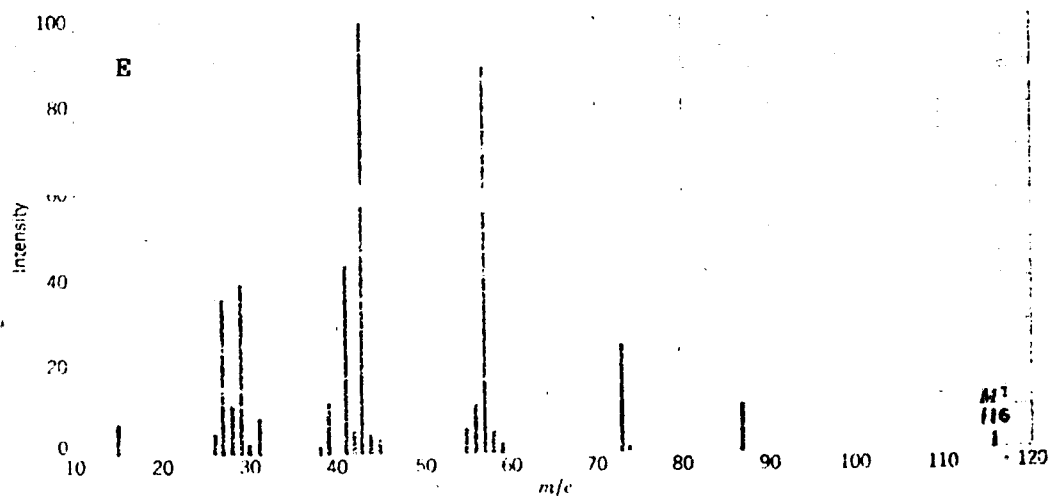
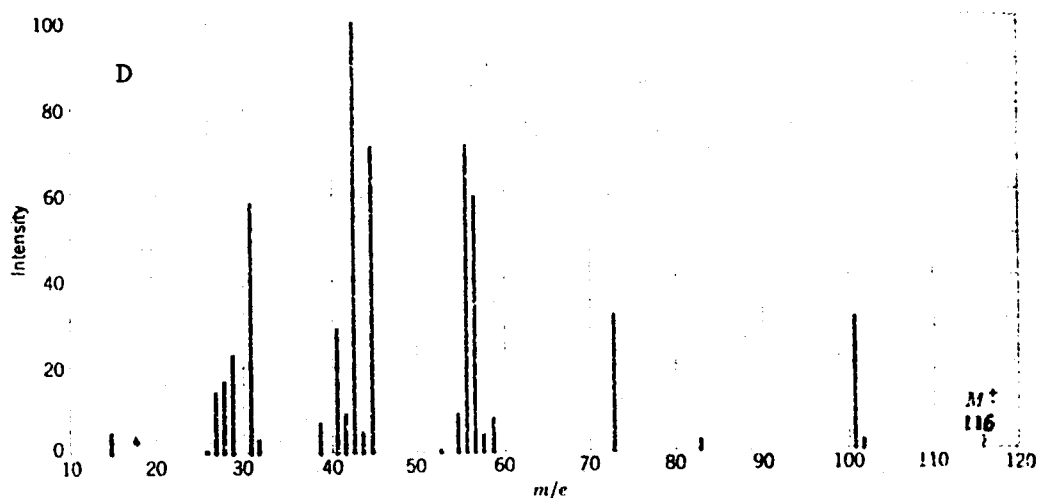
- (c) Terangkan bagaimana ester mengalami hidrolisis dengan larutan asid atau bes seperti yang ditunjukkan di bawah.



(8 markah)

...5/-

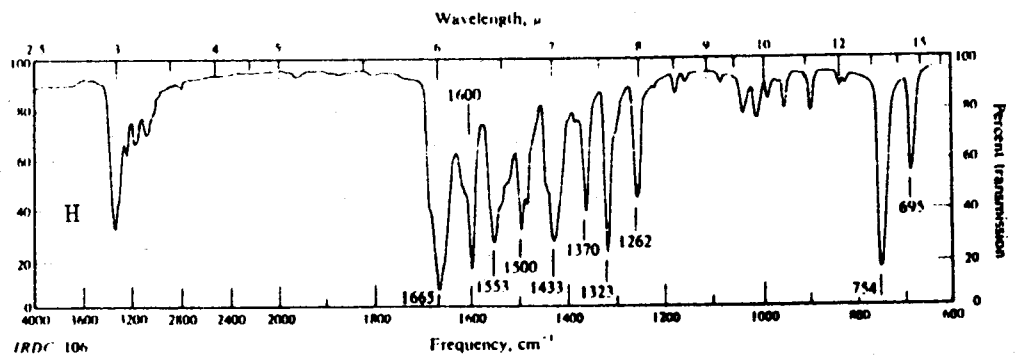
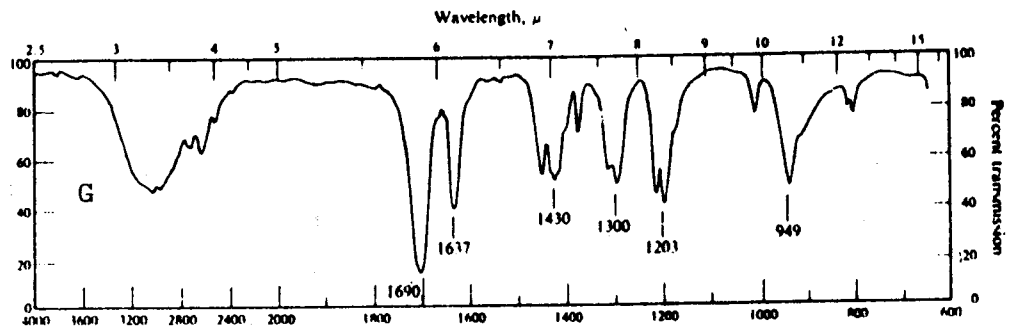
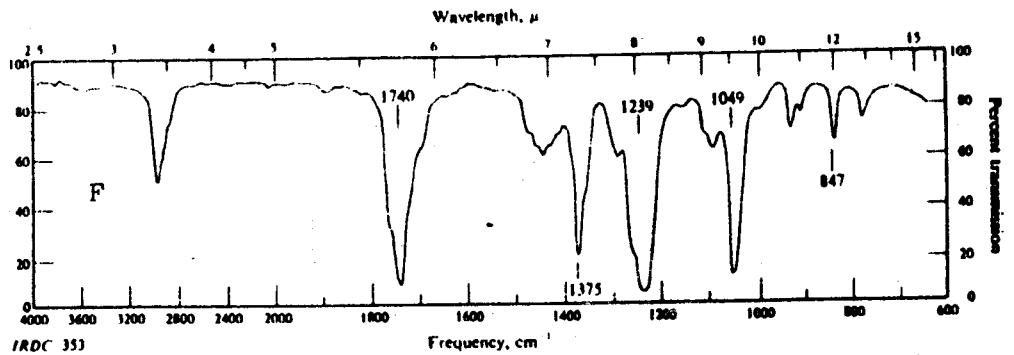
4. (a) Spektrum jisim D dan E adalah untuk isopropil butil eter dan n-propil butil eter. Pilihlah yang mana spektrum itu benar-benar mewakili isopropil butil eter dan n-propil butil eter. Berikan alasan pilihan anda.



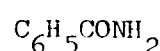
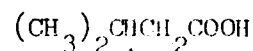
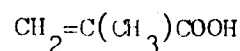
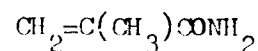
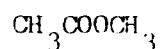
(10 markah)

...6/-

(b)

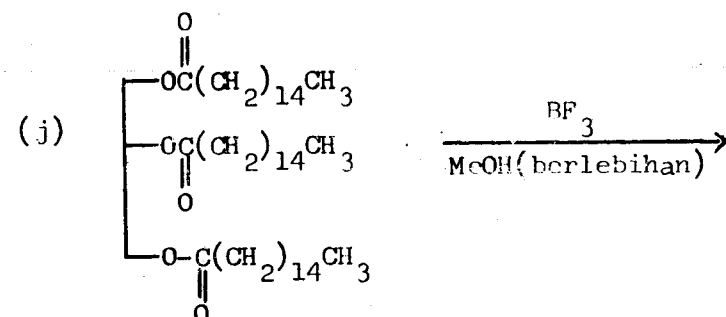
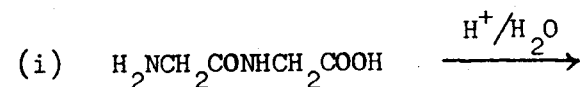
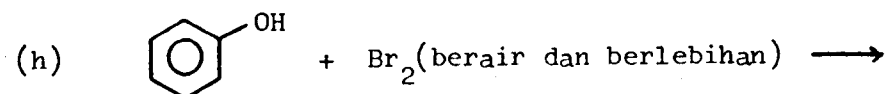
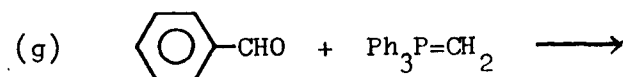
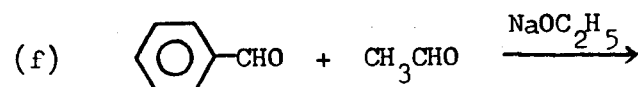
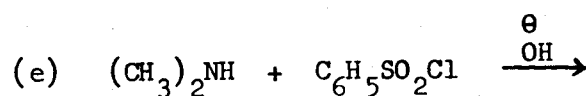
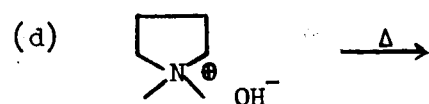
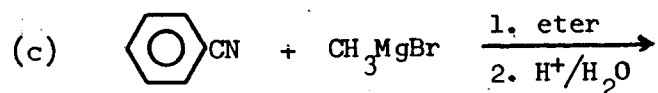
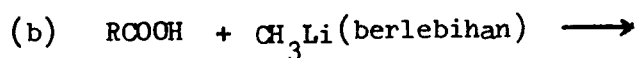
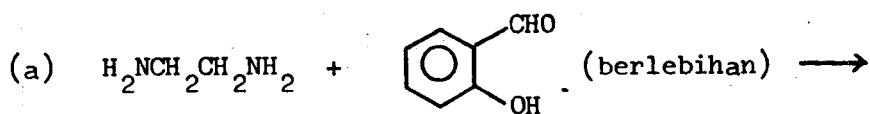


Spektrum infra-merah F, G dan H di atas adalah untuk sebatian ester, asid dan amida. Dari senarai sebatian-sebatian di bawah



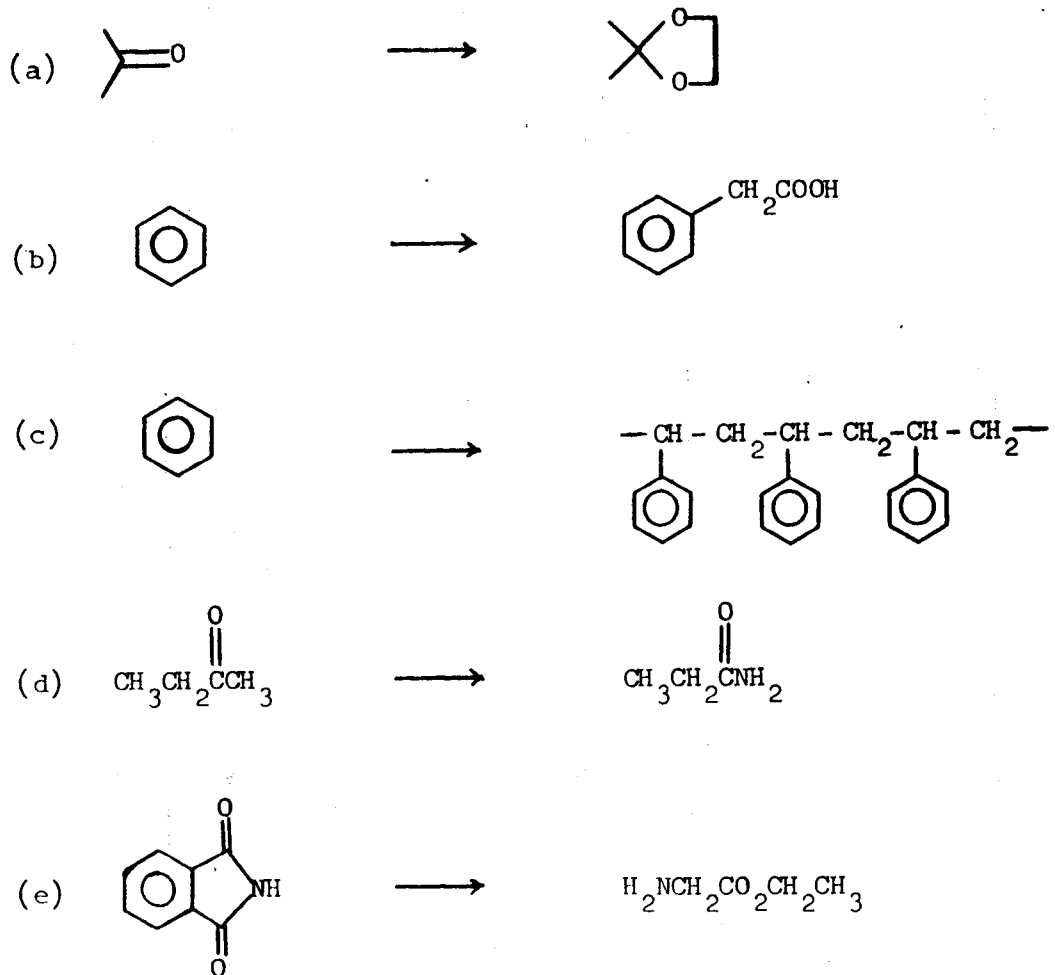
pilihlah salah satu sebatian yang benar-benar mewakili spektrum F, G dan H. Berikan alasan pilihan anda.

5. Berikan hasil utama bagi tiap-tiap tindak balas di bawah.



(20 markah)

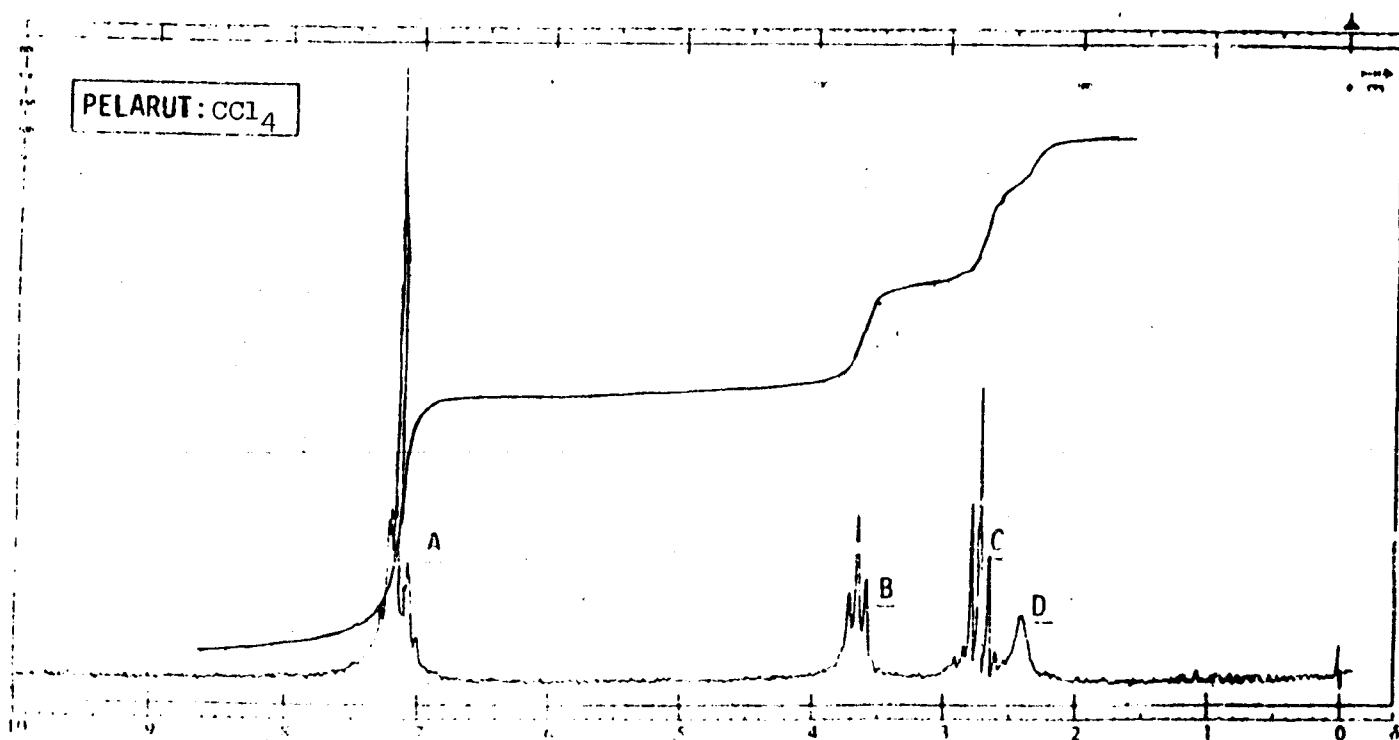
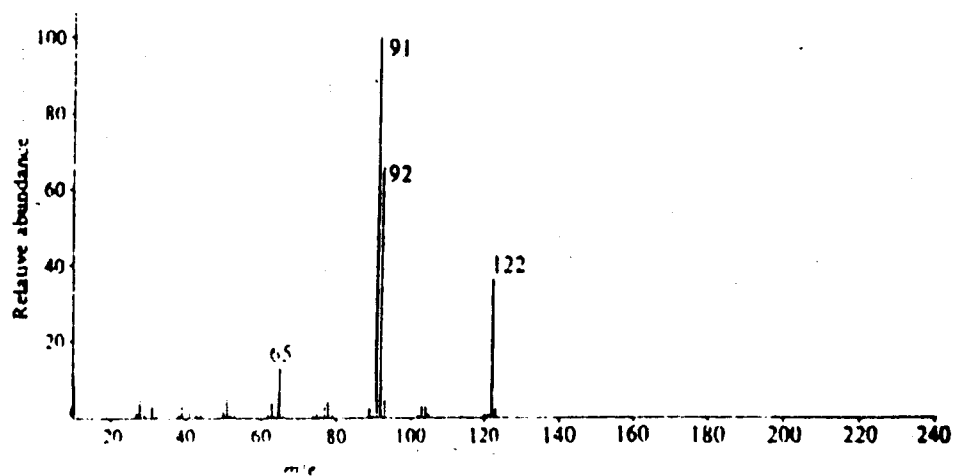
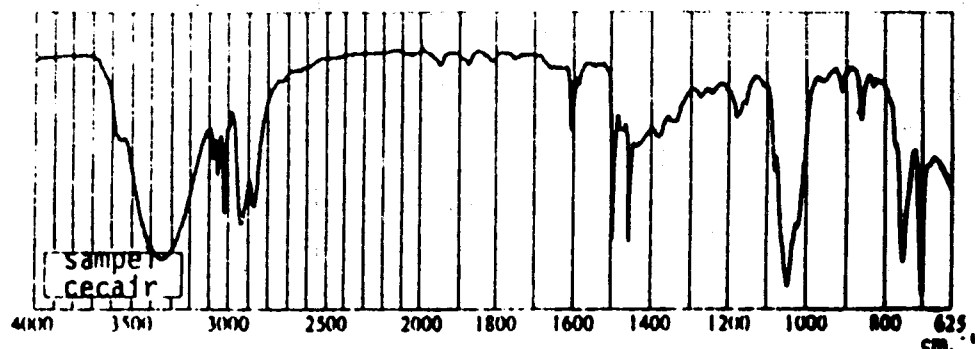
6. Berikan langkah-langkah tindak balas bagi transformasi yang berikut. Selain daripada reagen permulaan yang tertentu anda boleh juga menggunakan sebarang reagen organik atau tak organik yang sesuai.

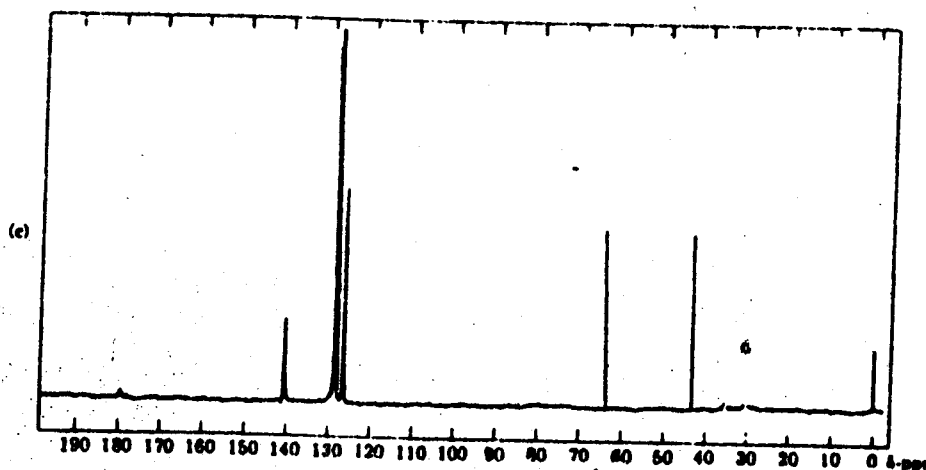


(20 markah)

...9/-

7. Spektrum IR, MS dan proton serta C-13 NMR yang ditunjukkan di bawah ialah untuk sebatian Z.





Berdasarkan kepada spektrum-spektrum tersebut,

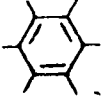
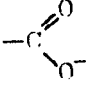
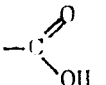
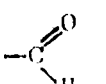
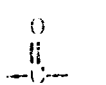
- (a) apakah kumpulan-kumpulan berfungsi yang terdapat bagi sebatian Z ?
(2 markah)
- (b) kirakan nisbah proton-proton (A B C dan D) yang ditunjukkan dalam spektrum dan cadangkan jumlah bilangan proton yang terkandung dalam sebatian Z ;
(2 markah)
- (c) cadangkan jumlah bilangan karbon terkandung dalam sebatian Z ;
(2 markah)
- (d) berikan berat molekul sebatian Z ini ;
(2 markah)
- (e) tentukan formula molekul untuk sebatian Z ;
(4 markah)
- (f) huraikan satu formula struktur untuk Z ;
(4 markah)
- (g) adakah sebatian Z ultra-lembayung (UV) aktif ?
(2 markah)
- (h) adakah spektrum proton NMR berubah jika D_2O ditambah kepada pelarut CCl_4 yang digunakan untuk merakam spektrum?
(2 markah)

Anjakan Kimia Proton

Jenis Proton

Metil		Metilena		Metina		Lain-Lain	
Kumpulan	δ , ppm	Kumpulan	δ , ppm	Kumpulan	δ , ppm	Kumpulan	δ , ppm
$\text{CH}_3-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-$	0.9	$-\text{CH}_2-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-$	1.4	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-$	1.5	$\text{H}-\text{N}<$	1-3
$\text{CH}_3-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}=\text{C}<$	1.6	$-\text{CH}_2-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}=\text{C}<$	2.3	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}=\text{C}<$	2.6	$\text{H}-\text{OR}$	1-5
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	2.1	$-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	2.4	$-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	2.5	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-$	2.5
CH_3-NR_2	2.2	$-\text{CH}_2-\text{NR}_2$	2.5	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{NR}_2$	2.9	$\text{H}-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}=\text{C}<$	5.5
CH_3-Ar	2.3	$-\text{CH}_2-\text{Ar}$	2.7	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{Ar}$	3.0	$\text{H}-\text{Ar}$	7.3
CH_3-Br	2.7	$-\text{CH}_2-\text{Br}$	3.3	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{Br}$	4.1	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	10
CH_3-Cl	3.1	$-\text{CH}_2-\text{Cl}$	3.4	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{Cl}$	4.1	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	
$\text{CH}_3-\text{O}-$	3.3	$-\text{CH}_2-\text{O}-$	3.4	$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{O}-$	3.7	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{OC}}-$	9-12
$\text{CH}_3-\overset{+}{\text{N}}<$	3.3						

Anjakan Kimia C-13

Kumpulan	δ , ppm	Kumpulan	δ , ppm
$-\text{CH}_3$	0-30		110-170
$-\text{CH}_2$	10-50		155-180
$-\text{CH}$	25-60		160-185
$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{Br}$	10-25		190-210
$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{Cl}$	15-30		190-220
$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$	45-75		
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	65-90		
$-\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}=\overset{\text{I}}{\underset{ }{\text{C}}}-$	80-145		

Frekuensi Penyerapan Inframerah*

Ikatan	Jenis Sebatian	Jarak Frekuensi cm ⁻¹
C-H	Alkana	2850-2960
		1350-1470
C-H	Alkena	3020-3080 (m)
		675-1000
C-H	Gelangan aromatik	3000-3100 (m)
		675-870
C-H	Alkana	3300
C=C	Alkena	1640-1680 (v)
C≡C	Alkana	2100-2260 (v)
C=C	Gelangan aromatik	1500, 1600 (v)
C-O	Alkohol, eter, asid karboksilik, ester	1080-1300
C=O	Aldehid, keton, asid karboksilik, ester	1690-1760
O-H	Alkohol monomerik, fenol	3610-3640 (v)
	Alkohol berikatan hidrogen, fenol	3200-3600 (lebar)
	Asid karboksilik	2500-3000 (lebar)
N-H	Amina	3300-3500 (m)
C-N	Amina	1180-1360
C≡N	Nitril	2210-2260 (v)
-NO ₂	Sebatian nitro	1515-1560
		1345-1386

*Semua jalur dianggap kuat melainkan yang bertanda: m = sederhana;
w = lemah; v = berangkaubah.

Berat isotop-isotop

H = 1; 2	C = 12; 13	O = 16; 17	N = 14; 15
F = 19	Cl = 35; 37	Br = 79; 81	S = 32; 34